

# PLAN ESTRATÉGICO

---

## Proyecto integral de incorporación de energías renovables en las instalaciones municipales de Sástago (Zaragoza)

<b>Beneficiario</b>	Ayuntamiento de Sástago
<b>Expediente</b>	PR-D5000-2022-004720
<b>Actuaciones</b>	Residencia de ancianos · CEIP Daniel Federó e IES Benjamín Jarnés · Potabilizadora municipal
<b>Objeto del documento</b>	Aportar un plan estratégico actualizado del proyecto integral, ajustado a la configuración técnica definida para el expediente.



**IDAE**  
Instituto para la Diversificación  
y Ahorro de la Energía



## 1. Antecedentes y objeto del documento

El presente documento se redacta para dar respuesta al requerimiento formulado en la fase de justificación del expediente PR-D5000-2022-004720, en el que se solicita la aportación del plan estratégico actualizado de acuerdo con el proyecto finalmente ejecutado, al tratarse de un proyecto integral del Programa DUS 5000.

El proyecto promovido por el Ayuntamiento de Sástago se concibió desde su origen como un proyecto integral de generación fotovoltaica distribuida sobre varios edificios e infraestructuras municipales, con la finalidad de reducir el gasto energético municipal, disminuir las emisiones asociadas al consumo eléctrico y reforzar la autosuficiencia energética de servicios públicos esenciales.

El contenido del presente plan se apoya en la memoria descriptiva de la solicitud, en los proyectos finales redactados para residencia, colegios y potabilizadora, y en el informe de cambio de ubicación de la actuación inicialmente prevista en el pabellón polideportivo.

Resumen ejecutivo. El proyecto integral contempla tres actuaciones fotovoltaicas: residencia de ancianos, edificios educativos del CEIP Daniel Federío e IES Benjamín Jarnés, y potabilizadora municipal. La actuación de 100 kW inicialmente prevista en el pabellón polideportivo fue reubicada a los edificios educativos tras verificarse la existencia de una cubierta de amianto, manteniéndose los suministros a alimentar, la potencia prevista y el presupuesto de la actuación.

## 2. Datos de identificación de la solicitud

<b>Entidad solicitante</b>	Ayuntamiento de Sástago
<b>NIF</b>	P5024300E
<b>Domicilio</b>	Plaza Ramón y Cajal, 3, 50780, Sástago
<b>Provincia</b>	Zaragoza
<b>Comunidad Autónoma</b>	Aragón
<b>Correo electrónico</b>	sastago@dpz.es
<b>Teléfono</b>	976 178 011
<b>Municipio / núcleo poblacional</b>	Sástago · N.º habitantes del municipio: 1.119

## 3. Identificación del proyecto integral y de las actuaciones

Las actuaciones objeto del expediente forman parte de un proyecto integral. Su finalidad es implantar generación fotovoltaica distribuida sobre infraestructuras municipales para asociar centros de producción a puntos de consumo, reducir costes energéticos, disminuir emisiones y reforzar la resiliencia operativa de servicios públicos municipales.

En su configuración técnica de referencia, el proyecto integral contempla tres actuaciones diferenciadas, técnicamente independientes y administrativamente coordinadas: una instalación en la residencia de ancianos, una instalación en los edificios educativos del CEIP Daniel Federío y del IES Benjamín Jarnés, y una instalación en la potabilizadora municipal.

### 3.1. Resumen de actuaciones

Actuación	Emplazamiento	Pot. nominal	Pot. pico	Producción anual estimada
1. Residencia de ancianos	Plaza Ramón y Cajal, 8	36 kW	36,3 kWp	52,71 MWh/año
2. CEIP Daniel Federío e IES Benjamín Jarnés	Av. Escuelas, 1 y C. Luis Gracia	100 kW	101,2 kWp	130,16 MWh/año
3. Potabilizadora	Polígono 21, Parcela 5044	36 kW	36,85 kWp	56 MWh/año

Potencia total del proyecto: 172 kW nominales y 174,35 kWp. Producción conjunta estimada del proyecto: 238,87 MWh/año.

### 4. Actualización respecto del planteamiento inicial

La principal modificación producida entre el planteamiento inicial y la solución técnica de referencia afecta a la actuación de 100 kW. En la memoria de solicitud, dicha actuación se vinculaba al pabellón polideportivo municipal. Sin embargo, durante la visita técnica efectuada el 9 de julio de 2024 se comprobó que la cubierta del pabellón estaba compuesta por placas de amianto con capa superior de aislante, circunstancia que impedía una intervención compatible con la normativa aplicable y con las condiciones de seguridad exigibles.

Tras la revisión técnica y las consultas efectuadas con el Ayuntamiento y con el IDAE, se adoptó la decisión de reubicar la instalación a los edificios próximos del CEIP Daniel Federío y del IES Benjamín Jarnés. La reubicación mantuvo los suministros municipales inicialmente previstos, la potencia nominal de 100 kW, la potencia pico de 101,2 kWp y el presupuesto reflejado para la actuación, por lo que no alteró la finalidad estratégica del proyecto, sino que permitió redefinirla de forma viable, segura y plenamente alineada con la normativa.

En las otras dos actuaciones también se produjeron ajustes técnicos respecto de la memoria inicial, propios del desarrollo del proyecto y de la definición final de equipos. Así, la residencia quedó definida con 66 módulos y 36,3 kWp, y la potabilizadora con 67 módulos y 36,85 kWp, frente a los valores orientativos contenidos en la documentación inicial. Estos ajustes responden a la fase de proyecto y optimización de la solución técnica final y no alteran la lógica del proyecto integral ni sus objetivos energéticos.

### 5. Origen o lugar de fabricación de los componentes e impacto medioambiental

#### 5.1. Componentes principales y ámbito de origen

Componente	Referencia técnica del proyecto	Origen / ámbito	Observación
Módulos fotovoltaicos	Módulos monocristalinos RISEN de 550 Wp (familia	Internacional	La ficha técnica incorporada al

	RSM/RMS110-8-550M)		expediente identifica a Risen Energy y su sede en Ningbo (PRC).
Inversores	Huawei SUN2000-36KTL-M3 y SUN2000-100KTL-M2/M3, según actuación	Internacional	Electrónica de potencia de fabricante internacional, prevista en las tres actuaciones.
Estructuras de soporte	Estructuras de aluminio lastradas o coplanares, adaptadas al tipo de cubierta	Suministro especializado	La documentación de proyecto define la tipología estructural, aunque no individualiza el país de fabricación de cada elemento auxiliar.
Medida, protección y monitorización	DTSU666-H, SmartLogger, router de comunicaciones, visualización pública y protecciones asociadas	Suministro especializado	Componentes orientados a la supervisión, control y seguimiento de la producción.

Desde el punto de vista ambiental, la solución técnica de referencia se apoya en tres principios: aprovechamiento de cubiertas existentes, generación renovable distribuida próxima al consumo y reducción potencial del consumo de electricidad de origen externo. La utilización de cubiertas municipales evita la ocupación de nuevo suelo y permite integrar la producción en inmuebles ya consolidados.

La reubicación de la actuación 2 desde el pabellón polideportivo a los edificios educativos tiene además un efecto ambiental y preventivo relevante, al evitar una intervención sobre una cubierta de amianto cuya manipulación habría supuesto riesgos para la salud y exigencias específicas de retirada y tratamiento.

En conjunto, la producción estimada del proyecto mejora el perfil ambiental del Ayuntamiento en materia de transición energética y contribuye a reducir las emisiones asociadas al consumo eléctrico municipal.

## 6. Criterios de calidad y durabilidad utilizados en la selección de componentes

- Módulos fotovoltaicos de 550 Wp de alta eficiencia. Se prevén módulos monocristalinos RISEN de 550 Wp, adecuados para optimizar la producción sobre superficies de cubierta limitadas y reducir el número de unidades necesarias para alcanzar la potencia objetivo.
- Garantías y certificaciones reconocidas. La documentación técnica incorporada al expediente refleja garantías de producto de 12 años y garantía lineal de potencia de 25 años, así como certificaciones IEC 61215, IEC 61730, ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001.
- Comportamiento mecánico y durabilidad. Las fichas técnicas destacan resistencia a carga mecánica de 2400 Pa y carga de nieve de 5400 Pa, tolerancia positiva de potencia y resistencia al efecto PID, criterios que refuerzan la durabilidad de la instalación a largo plazo.

- Inversores trifásicos de alta eficiencia y control inteligente. Se contemplan inversores Huawei SUN2000 con eficiencias máximas del entorno del 98,7 % - 98,8 %, varios MPPT y prestaciones de supervisión y diagnóstico, lo que mejora la explotación energética y la detección temprana de incidencias.
- Adaptación estructural al tipo de cubierta. La residencia y la potabilizadora se resuelven con estructuras acordes con cubiertas planas, mientras que la actuación de colegios combina soluciones coplanares e inclinadas según la geometría real de los edificios educativos, minimizando interferencias y facilitando el mantenimiento.
- Seguridad, mantenibilidad y legalización. La documentación contempla líneas de vida, protecciones colectivas, cuadros de protección CC y CA, dispositivos de medida y elementos de monitorización, así como libro de mantenimiento y trámites de legalización.

Interoperabilidad y potencial de servicios al sistema. La documentación del requerimiento alude específicamente a instalaciones eléctricas superiores a 100 kW de potencia nominal. En el presente proyecto, la mayor actuación alcanza exactamente 100 kW nominales, por lo que esa exigencia no resulta aplicable en sentido estricto. No obstante, la solución prevista incorpora monitorización, medida bidireccional y control de explotación, lo que mejora la supervisión y gestión del sistema.

## 7. Impacto sobre PYMES, autónomos, empleo local y cadena de valor

El desarrollo del proyecto y su mantenimiento asociado movilizan una cadena de valor compuesta por servicios de ingeniería, redacción y adaptación de proyectos, suministro de componentes, instalación eléctrica, medios de seguridad y salud, legalización, supervisión, monitorización y mantenimiento.

En la documentación incorporada al expediente se identifica a MOLT Inversiones S.L. como empresa adjudicataria de la redacción de los proyectos fotovoltaicos del DUS 5000 y de las modificaciones necesarias, lo que evidencia la participación directa de una pyme especializada en el desarrollo técnico del proyecto integral.

Aunque la documentación disponible no cuantifica el número exacto de empleos generados, puede afirmarse que la actuación presenta una incidencia positiva sobre pymes y profesionales especializados al requerir labores de ingeniería, revisión de emplazamientos, análisis de cubiertas, suministro de materiales, montaje, protección colectiva, legalización y seguimiento de las instalaciones.

Desde el punto de vista territorial, el proyecto presenta una incidencia favorable sobre la cadena de valor industrial local, regional y nacional: local y regional por la necesidad de servicios de obra, medios auxiliares y mantenimiento posterior; y nacional/internacional por el suministro de componentes y equipos de electrónica de potencia y monitorización.

Fase	Tipología de agentes implicados	Incidencia sobre la cadena de valor
Ingeniería y diseño	Asistencia técnica, redacción de proyectos, actualización de documentación	Generación de actividad para pymes técnicas y servicios profesionales
Suministro e implantación	Instaladores, suministradores eléctricos, seguridad y salud, medios auxiliares	Demanda de bienes y servicios especializados
Mantenimiento	Seguimiento de producción,	Actividad continuada ligada

y seguimiento	mantenimiento preventivo/correctivo, legalización y control	a la operación municipal de las instalaciones
---------------	---	---

## **8. Impactos positivos sobre el municipio y el entorno**

### **8.1. Impacto económico**

El proyecto está orientado a reducir la compra de energía eléctrica para consumos municipales asociados a edificios e infraestructuras esenciales, con incidencia directa sobre el gasto corriente del Ayuntamiento. Al integrarse sobre tres emplazamientos complementarios, la generación distribuida permite asociar producción y demanda de forma más eficiente y reforzar la previsibilidad del coste energético municipal.

La actuación de colegios mantiene, tras su reubicación, los suministros inicialmente previstos y conserva tanto la potencia como el presupuesto de la actuación, lo que permite preservar la finalidad económica inicial del proyecto sin pérdida de alcance.

### **8.2. Impacto ambiental**

La producción fotovoltaica estimada del conjunto del proyecto, cifrada en 238,87 MWh/año, mejora el balance ambiental del Ayuntamiento en materia de transición energética y reduce el recurso potencial a electricidad de origen externo.

La implantación sobre cubiertas ya existentes evita consumo adicional de suelo y mejora la integración de las energías renovables en el núcleo urbano. La reubicación de la actuación 2 a cubiertas compatibles con la intervención prevista constituye además una mejora ambiental y preventiva, al evitar actuar sobre un soporte con amianto.

### **8.3. Impacto social y territorial**

Las instalaciones previstas dan soporte a tres ámbitos de especial relevancia para el municipio: la atención a personas mayores, la prestación educativa y la infraestructura de potabilización. Se trata, por tanto, de servicios públicos con una elevada incidencia social y con valor estructural para la calidad de vida en el municipio.

El proyecto contribuye al reto demográfico al mejorar la sostenibilidad económica y operativa de servicios municipales básicos en una localidad de pequeño tamaño. La reducción prevista de costes energéticos y la modernización de infraestructuras pueden liberar recursos municipales y reforzar la capacidad de prestación de servicios en el medio rural.

La incorporación de monitorización y visualización pública de la producción energética aporta además un efecto demostrativo y pedagógico, favoreciendo la sensibilización social sobre el autoconsumo, la energía limpia y el uso eficiente de los recursos.

## **9. Plan de formación al personal adscrito a las entidades locales**

El proyecto incorpora una dimensión formativa prevista ligada a la puesta en servicio y al seguimiento de las instalaciones. La documentación de obra prevé sistema de visualización pública de la producción y señala la formación al personal municipal para su gestión y uso, lo que constituye la base del presente plan de formación.

El objetivo del plan es asegurar que el personal municipal designado disponga de conocimientos suficientes para interpretar la información de producción, identificar incidencias básicas, coordinarse con la empresa mantenedora y favorecer el uso divulgativo de las instalaciones en el municipio.

Aspecto	Contenido previsto	Destinatarios	Resultado esperado
Funcionamiento general	Descripción de las tres instalaciones, ubicación, potencia, tipología y lógica de consumo asociado	Personal técnico y responsable municipal	Comprensión global del proyecto integral
Monitorización y visualización	Uso básico de FusionSolar/SmartLogger, lectura de datos, interpretación de alertas y manejo del sistema de visualización pública	Personal adscrito a mantenimiento, servicios técnicos y responsables designados	Capacidad de seguimiento ordinario de la producción
Incidencias y coordinación	Protocolos de comunicación con mantenedor, identificación de incidencias básicas y conservación de la documentación de la instalación	Personal municipal responsable	Respuesta ordenada ante incidencias y mejor seguimiento
Seguridad y buenas prácticas	Limitaciones de intervención directa, criterios de seguridad eléctrica y acceso a cubiertas, y uso responsable de la información pública del sistema	Personal técnico y usuarios autorizados	Uso adecuado y seguro de la instalación

Como criterio de implementación, se propone que esta formación se imparta en el momento de entrega y puesta en servicio de las instalaciones o, en su caso, en la primera fase de seguimiento, dejando constancia documental de la sesión impartida, del personal asistente y del material básico entregado para el seguimiento ordinario del sistema.

El enfoque formativo no se limita al uso interno. La existencia de visualización pública de la producción puede servir como apoyo a acciones municipales de divulgación y concienciación sobre energía limpia, autoconsumo y buenas prácticas energéticas.

## 10. Conclusión

El proyecto integral promovido por el Ayuntamiento de Sástago mantiene la lógica estratégica con la que fue concebido: producir energía renovable sobre cubiertas municipales, asociar la generación a consumos públicos relevantes, reducir costes, mejorar el comportamiento ambiental del municipio y reforzar la calidad de servicios esenciales.

La actualización del presente plan estratégico se ajusta a la configuración técnica definida para el proyecto y, de forma particular, incorpora la reubicación justificada de la actuación de 100 kW desde el

pabellón polideportivo a los edificios educativos, solución que permitió preservar el alcance energético del proyecto y adecuarlo a las condiciones reales del emplazamiento.

En consecuencia, puede afirmarse que el proyecto es coherente con el carácter integral de la actuación financiada y con los criterios establecidos para este documento en el marco del Programa DUS 5000.